



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 41 38 625 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 02 K 7/116
B 60 K 23/02
B 60 T 13/74

②① Aktenzeichen: P 41 38 625.6
②② Anmeldetag: 25. 11. 91
④③ Offenlegungstag: 27. 5. 93

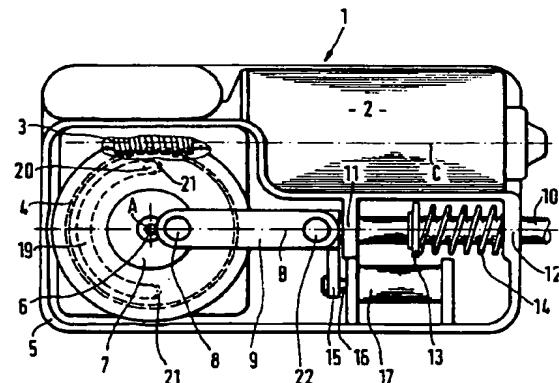
DE 41 38 625 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Mertens, Willi, Dipl.-Ing., 5110 Alsdorf, DE

⑤④ Elektromotorischer Stellantrieb

- ⑤⑦ Es wird ein Stellantrieb (1) vorgeschlagen, der einen Elektromotor (2), ein Schneckengetriebe (3/4) und einen Federkraft-Speicher (14) aufweist. Der Federkraft-Speicher (14) ist dazu bestimmt, das Anlauf-Drehmoment des Elektromotors (2) klein zu halten. Durch eine besondere Anordnung der Achse (A) des Schneckenrades (4), der Achse (B) des Federkraft-Speichers (14) und der Achse (C) des Elektromotors (2) ist eine sehr kompakte und einfache Bauart des Stellantriebs (1) ermöglicht. Der vorgeschlagene Stellantrieb ist zur Betätigung einer Hand- oder Feststellbremse oder einer hydraulischen Kuppelung für Fahrzeuge bestimmt.



DE 41 38 625 A 1

Die Erfindung geht aus von einem elektromotorischen Stellantrieb nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein derartiger Stellantrieb ist bekannt (DE 37 06 849 A1).

Bei diesem bekannten Stellantrieb unterstützt der Federkraft-Speicher die Antriebskraft des Elektromotors, um das Anlaufen zu erleichtern. Die Servokraft des Federkraft-Speichers wirkt dabei in einer Richtung, bei Anwendung des Stellantriebs z. B. bei einer Kupplung in Ausrückrichtung der Kupplung. In Einrückrichtung der Kupplung sind die Kupplungsfedern in gleicher Richtung wirksam, so daß der Kraftbedarf des Elektromotors reduziert ist und dieser leicht anläuft. Deshalb ist es möglich, bei diesem Ablauf den Federkraft-Speicher zu spannen, damit dessen Kraft als Servokraft beim nächsten Ausrücken der Kupplung wieder zur Verfügung steht.

Bei der bekannten Bauart ist das Schneckenrad kein Vollrad, es ist nur als Segment ausgebildet. Elektromotor, Abtriebsstange und Federkraft-Speicher sind in Winkeln zueinander angeordnet. Auf diese Weise ist der bekannte Stellantrieb aufwendig aufgebaut und hat einen erheblichen Raumbedarf, so daß es bei seinem Einbau, insbesondere bei beschränkten Platzverhältnissen, Schwierigkeiten gibt. Außerdem ist wegen der Winkelanordnung die Nutzbarmachung der Servokraft nicht optimal.

Aufgabe der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu vermeiden und einen Stellantrieb der eingangs genannten Gattung zu schaffen, der sehr einfach im Aufbau ist und der sehr wenig Einbauraum benötigt. Damit soll er bei beengten Platzverhältnissen, wie sie beispielsweise in einem Kraftfahrzeug herrschen, noch gut unterzubringen sein. Außerdem soll die Servokraft des Federkraft-Speichers optimal ausgenutzt werden.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße elektromotorische Stellantrieb mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs zeichnet sich durch einen kompakten, vorzugsweise auch langgestreckten Aufbau aus, weil die Abtriebsstange und der Federkraft-Speicher baulich vereinigt sind und mit ihrer Achse sowie mit derjenigen des Schneckenrades in einer gemeinsamen Ebene liegen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Stellantriebs möglich.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen elektromotorischen Stellantrieb für eine Hand- bzw. Feststellbremse eines Kraftfahrzeuges mit geöffnetem Gehäuse in Vorderansicht,

Fig. 2 den gleichen Stellantrieb in Seitenansicht, teilweise im Schnitt, und

Fig. 3 einen elektromotorischen Stellantrieb für eine Kupplung eines Fahrzeugantriebs.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Ein als erstes Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 2 dargestellter Stellantrieb 1 hat einen reversierbaren Elektromotor 2, dem ein Schneckengetriebe mit Schnecke 3 und Schneckenrad 4 nachgeordnet sind. Das Schneckenrad 4 ist als Vollrad ausgebildet und aus Kunststoff hergestellt. Es ist mit seiner Achse A auf einer starr an einem Getriebegehäuse 5 befestigten Welle 6 drehbar gelagert. Das Schneckenrad 4 ist auf ein lager- und kurbelzapfenbildendes Kurbelteil 7 aufgepreßt.

Das Kurbelteil 7 hat einen Kurbelzapfen 8, auf den ein Ende eines Pleuels 9 aufgebracht ist. Das andere Ende des Pleuels 9 ist an eine Abtriebsstange 10 angeleitet, die auf nicht gezeigte Weise mit einer Hand- oder Feststell-Bremse eines Kraftfahrzeuges verbunden ist. Eine solche Hand- oder Feststell-Bremse ist näher beschrieben in der älteren Patentanmeldung P 40 27 810.7.

Die Abtriebsstange 10 ist im Getriebegehäuse 5 in zwei Lagerstellen 11 und 12 gelagert, die als Gleitlager ausgebildet sind.

Auf der Abtriebsstange 10 ist zwischen den beiden Lagerstellen 11 und 12 eine Scheibe 13 fixiert. Zwischen der Scheibe 13 und der ausgangsseitigen Lagerstelle 12 ist gleichachsrig auf der Abtriebsstange 10 eine Schraubendruckfeder 14 angeordnet, die als Federkraft-Speicher wirkt, dessen Funktion weiter unten beschrieben wird. Desweiteren ist auf die Abtriebsstange 10 ein Bügel 15 fest aufgesetzt, dessen freies Ende auf einen Anker 16 eines im Getriebegehäuse 5 befestigten, linearen Sensors 17 einwirkt.

Der Sensor 17 ist dazu bestimmt, Istwerte über die jeweilige Stellung der Abtriebsstange 10 an eine in das Getriebegehäuse 5 integrierte Steuerelektronik 18 zu liefern.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß das als volles Rad ausgebildete Schneckenrad 4 eine über 180° verlaufende Bogennut-Aussparung 19 aufweist, in die ein gehäusefest angeordneter Anschlagstift 20 eingreift. Die beiden Enden der Bogennut-Aussparung 19 sind mit Puffern 21 armiert, die aus Kunststoff oder Metall bestehen.

Wirkungsweise

In der gezeichneten Lage des Stellantriebs 1 sind der Federkraft-Speicher 14 gespannt und die Hand- oder Feststellbremse gelöst. Das Pleuel 9 befindet sich in einer Totpunktlage, in welcher die Schneckenradachse A, der Kurbelzapfen 8 und die Anlenkstelle 22 des Pleuels 9 an der Abtriebsstange 10 sowie die gemeinsame Achse B von Abtriebsstange und Federkraft-Speicher in einer Ebene liegen, wobei die Achse A senkrecht auf der Achse B steht. Zum Anziehen der Bremse wird der Elektromotor 2 bestromt, dessen Längsachse parallel zur Achse B verläuft. Er treibt die Schnecke 3 an, und das Schneckenrad 4 wird in eine Rechtsdrehung (Drehung im Uhrzeigersinn) versetzt; die Abtriebsstange 10 bewegt sich nach links. Das Drehmoment des Elektromotors 2 wird also über das Schneckengetriebe 3/4 und das Pleuel 9 in eine in Richtung der Achse B an der Abtriebsstange 10 wirkende Kraft umgesetzt.

Nach dem Herausbewegen des Pleuels 9 aus seiner Totpunktlage, wird die gespeicherte Kraft des Federkraft-Speichers 14 als Servokraft an der Abtriebsstange 10 wirksam und unterstützt das Hochlaufen des Elektromotors 2, so daß das dabei aufzubringende Motordrehmoment gering ist. Hierdurch wird auf einfache Weise das Problem gelöst, daß der Elektromotor 2 in vergleichsweise kurzer Zeit, beispielsweise in Bruchteilen einer Sekunde, die Bremsen betätigen muß, was eigentlich einen verhältnismäßig kräftigen Elektromotor mit hohem Strombedarf voraussetzt. Dagegen beträgt die üblicherweise zum Lösen der Bremse benötigte Zeit aber ein Vielfaches der Bremsbetätigungszeit, so daß dann ein starker Motor überdimensioniert wäre.

So kann für den erfindungsgemäßen Stellantrieb 1 der Elektromotor 2 schwächer dimensioniert werden und der Stromverbrauch wird reduziert. Ein solch kleinerer Elektromotor 2 ist dann in der Lage, beim Bremslösen den Federkraft-Speicher 14 ohne Schwierigkeit wieder zu spannen, weil dabei genügend Zeit zur Verfügung steht. Außerdem ist der Federkraft-Speicher 14 in der Bremsbetätigungsstellung weitgehend entspannt, so daß er dem Anlaufen des Elektromotors 2 einen geringen Widerstand entgegensetzt.

Die jeweilige Stellung der Abtriebsstange 10 wird durch den Sensor 17 abgetastet und an die Steuerelektronik 18 zur Auswertung und zur Überwachung gemeldet. Statt eines Ankers 16 mit Tauchspule kann der Sensor 17 auch mit einem Hall-Geber ausgerüstet sein.

Die Fig. 3 zeigt, daß es möglich ist, weitgehend die gleiche Bauart eines Stellantriebes auch zur Betätigung einer Kupplung zu verwenden. In der Fig. 3 wurden wegen der teilweisen Übereinstimmung für gleiche Teile die gleichen Bezugszahlen verwendet.

Bei dieser als zweites Ausführungsbeispiel in Fig. 3 dargestellten Bauart ist ein Stellantrieb 31 dazu bestimmt, eine hydraulische Fahrzeugkupplung 32 zu betätigen. Die Kupplung 32 hat einen Betätigungshebel 33, dessen eines Ende an der Kupplung 32 angreift und dessen anderes Ende der Stellkraft eines hydraulischen Kupplungszyinders 34 ausgesetzt ist. Zum Kupplungszyinder 34 führt eine Leitung 35, die von einem Geberzylinder 36 herangeführt ist, der mit einem Federkraft-Speicher 37 zusammengebaut ist und zwar so, daß ein Kolben 38 des Geberzylinders 36 gleichachsig zu einer Speicherfeder 39 des Federkraft-Speichers 37 angeordnet ist. Die Abtriebsstange 10 der Bauart nach der Fig. 1 ist hier also die Kolbenstange des Kolbens 38.

Zwar entsprechen alle übrigen Teile des Stellantriebs 31 denen der Bauart nach der Fig. 1, da aber bei einer solchen Bauart das Ausrücken der Kupplung schnell gehen soll und das Einrücken langsam ablaufen kann, muß hier die Speicherfeder 39 ihre Hilfskraft in Ausrückrichtung abgeben. Deshalb ist hier das Pleuel 9 gegenüber der Bauart nach der Fig. 1 in seiner anderen Totpunktlage dargestellt.

Wirkungsweise

In der Zeichnung ist die Kupplung 32 in ihrem eingerückten Zustand dargestellt. Zum Ausrücken der Kupplung 32 wird der Elektromotor 2 bestromt. Dieser bewegt über das Schneckengetriebe 3/4 und den Kurbelteil 7 das Pleuel 9 aus seiner Totpunktlage heraus. Sobald dies geschehen ist, ist die Speicherfeder 39 in der Lage, ihre gespeicherte Kraft hubgebend an den Kolben 38 des Geberzylinders 36 abzugeben. Damit wird einerseits der Anlauf des Elektromotors 2 erleichtert, ander-

erseits unterstützt die Servokraft des Federkraft-Speichers 37 über den hydraulischen Kupplungszyinder 34 ein schnelles Ausrücken der Kupplung 32.

Soll die Kupplung 32 wieder eingekuppelt werden, wird die Drehrichtung des Elektromotors 2 umgekehrt. Alle beweglichen Teile des Stellantriebs 31 gehen wieder in ihre Ausgangslage zurück. Dabei wird die Speicherfeder 39 des Federkraft-Speichers 37 wieder gespannt. Wegen des Energiebedarfs beim Spannen der Speicherfeder 39 kann das Einkuppeln der Kupplung 32 langsamer ablaufen als das Lösen derselben, obwohl die Kupplungsfedern in gleicher Richtung wirksam sind. Ein langsamerer Ablauf des Einkuppelns hat den Vorteil, daß die Kupplung besonders ruckfrei einrückt und daß dem Fahrer ein Komfortgefühl vermittelt wird.

Obwohl hier nur die Verwendung des erfindungsgemäßen Stellantriebs 1 und 31 beim Bremsen und Kupplungen beschrieben wurde, ist die Anwendung des Stellantriebs auch bei anderen Einrichtungen denkbar und liegt im Rahmen der vorliegenden Erfindung.

Patentansprüche

1. Elektromotorischer Stellantrieb mit einem Elektromotor als Antrieb, mit einem Federkraft-Speicher und mit einem die Drehbewegung einer Motorwelle des Elektromotors in eine translatorische Bewegung einer Abtriebsstange umsetzenden, Schnecke und Schneckenrad aufweisenden Schneckengetriebe, das mit dem Elektromotor und dem Federkraft-Speicher in einem gemeinsamen Getriebegehäuse angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (A) des Schneckenrads (4) senkrecht auf der Achse (B) der Federkraft-Speicher (14, 37) gleichachsig tragenden Abtriebsstange (10) steht und daß das Schneckenrad (4) mit einem Kurbelteil (7) kombiniert ist, der über ein Pleuel (9) auf die Abtriebsstange (10) einwirkt.
2. Stellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Federkraft-Speicher (14, 37) beim Anlaufen des Elektromotors (2) aus einer Totpunktlage des Pleuels (9) heraus eine Servokraft an die Abtriebsstange (10) abgibt.
3. Stellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (C) des Elektromotors (2) parallel zur Achse (B) der Abtriebsstange (10) angeordnet ist.
4. Elektromotorischer Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das gemeinsame Getriebegehäuse (5) zwei Lagerstellen (11, 12) für die zumindest teilweise in das Gehäuse (5) integrierte Abtriebsstange (10) aufweist.
5. Elektromotorischer Stellantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lagerstellen (11, 12) für die Abtriebsstange (10) als Gleitlager ausgebildet sind.
6. Elektromotorischer Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckenrad (4) aus Kunststoff hergestellt ist und auf ein lager- und kurbelzapfenbildendes Kurbelteil (7) aufgepreßt ist.
7. Elektromotorischer Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckenrad (4) als volles Rad ausgebildet ist und eine über 180° verlaufende Bogennut-Aussparung (19) aufweist, in die ein gehäusefest angeordneter Anschlagstift (20) eingreift.

8. Elektromotorischer Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3 sowie 6 und 7 mit einem hydraulischen Geberzylinder für eine hydraulische Fahrzeugkupplung, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Geberzylinder (36) in den Federkraft-Speicher (37) integriert ist. 5

9. Elektromotorischer Stellantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der hydraulische Geberzylinder (36) gleichachsig zu dem Federkraft-Speicher (37) angeordnet ist. 10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

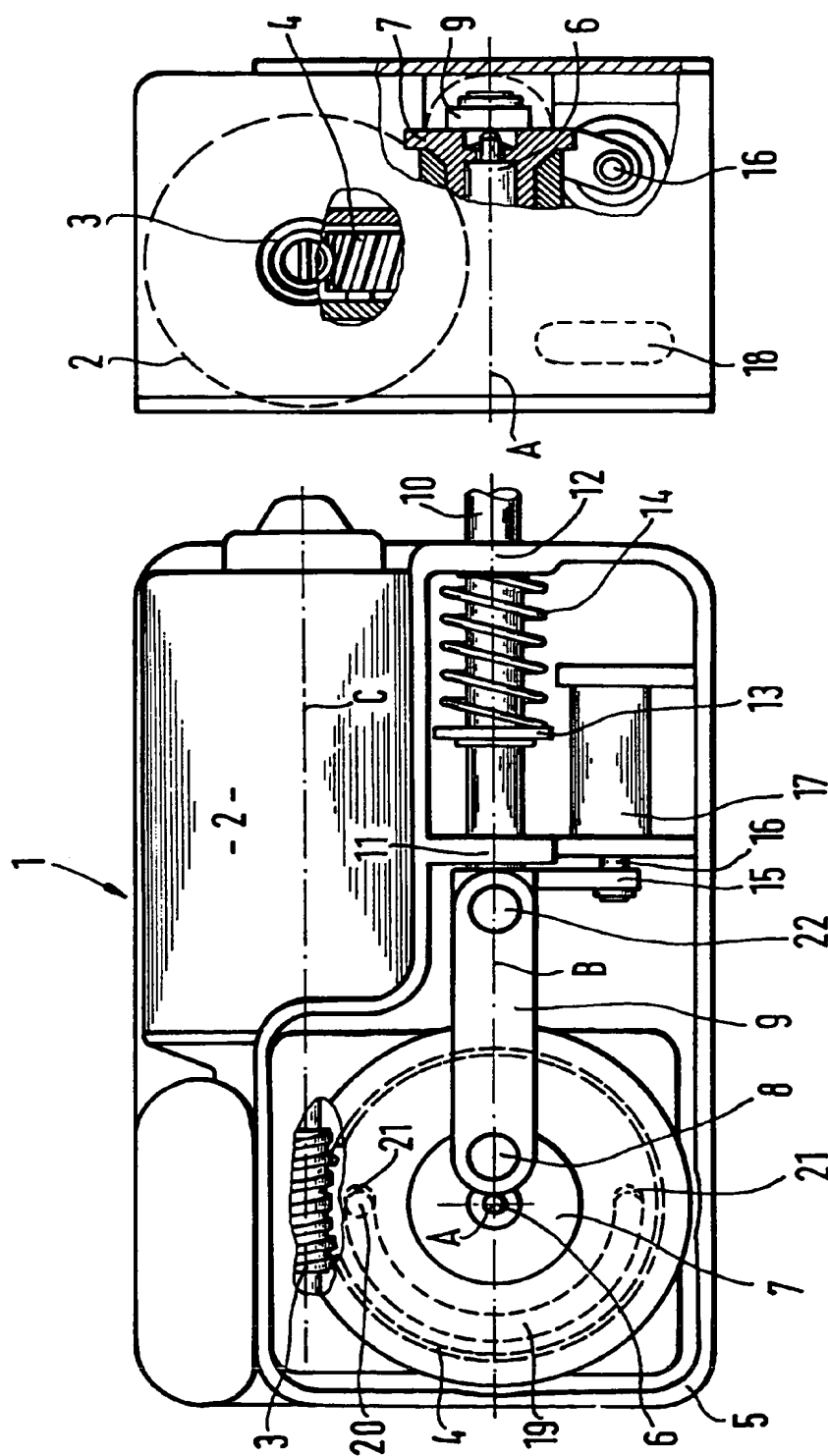


FIG. 2

FIG. 1

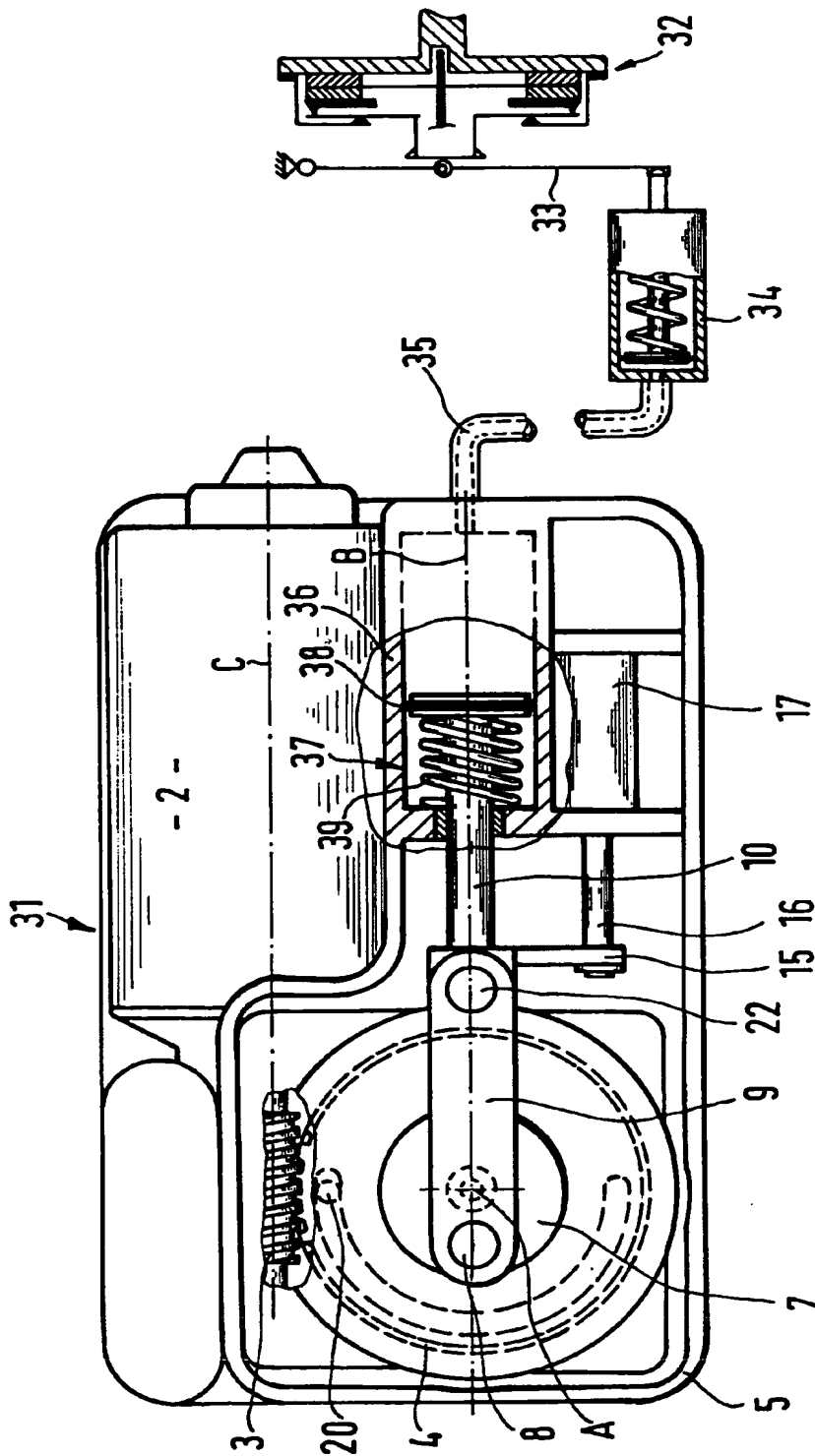


FIG. 3